

Cours : les principes de base de l'adressage IP

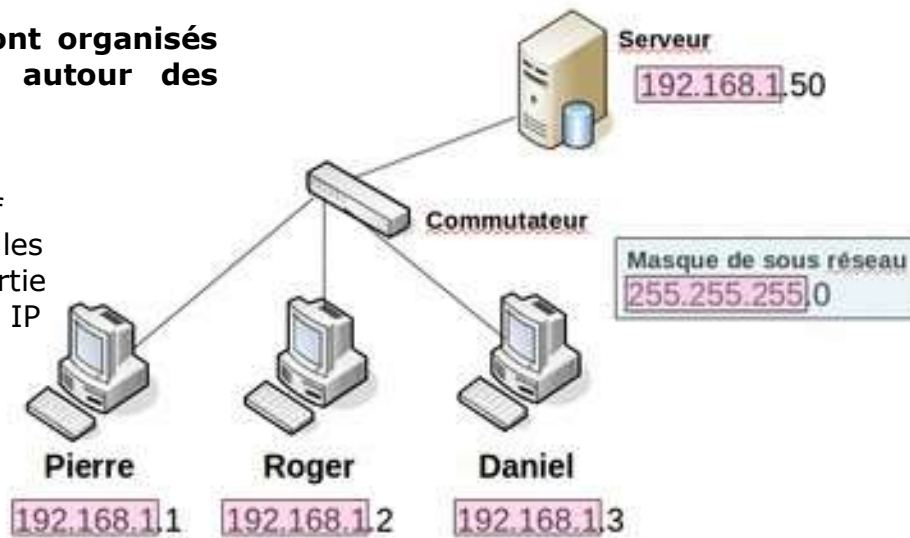
Introduction

Pour que plusieurs postes puissent dialoguer entre eux, il était nécessaire :

- qu'ils soient interconnectés physiquement ;
- qu'ils disposent d'une **configuration IP (Internet Protocol)**

Les réseaux sont organisés LOGIQUEMENT autour des adresses IP.

Sans dispositif particulier, seuls les postes faisant partie du même réseau IP pourront communiquer.



L'adressage IP

IP signifie "*Internet Protocol*" ; c'est le protocole utilisé sur INTERNET (qui est une interconnexion de réseaux au niveau mondial) mais aussi pour la communication dans un réseau local.

Par rapport au système d'adressage physique basé sur les adresses MAC, le système d'adressage IP introduit la notion de réseau et d'appartenance d'un poste à un réseau, **grâce à l'adresse IP**.

L'Adresse physique

Les cartes réseaux possèdent toutes une adresse physique ou adresse MAC (*Media Access Control*)

Cette adresse est un code de 48 bits (6 octets),

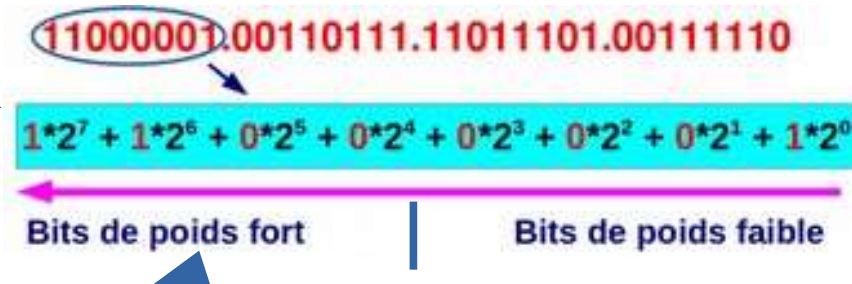
- les 24 premiers bits désignent le fabricant de la carte,
- les 24 bits suivants forment un numéro donné par le fabricant lui-même.

L'ensemble forme une "*MAC address*" unique pour chaque carte.

I Adresse d'hôte et adresse de réseau

Une adresse IPv4 (IP dans la version 4 qui est la version utilisée actuellement) est une suite de 32 bits (4 octets) exprimée en décimales à point, en séparant chacun des octets par un point.

Représentation BINAIRE



Représentation décimale pointée : **193**.55.221.62

1 Structure d'une adresse IP

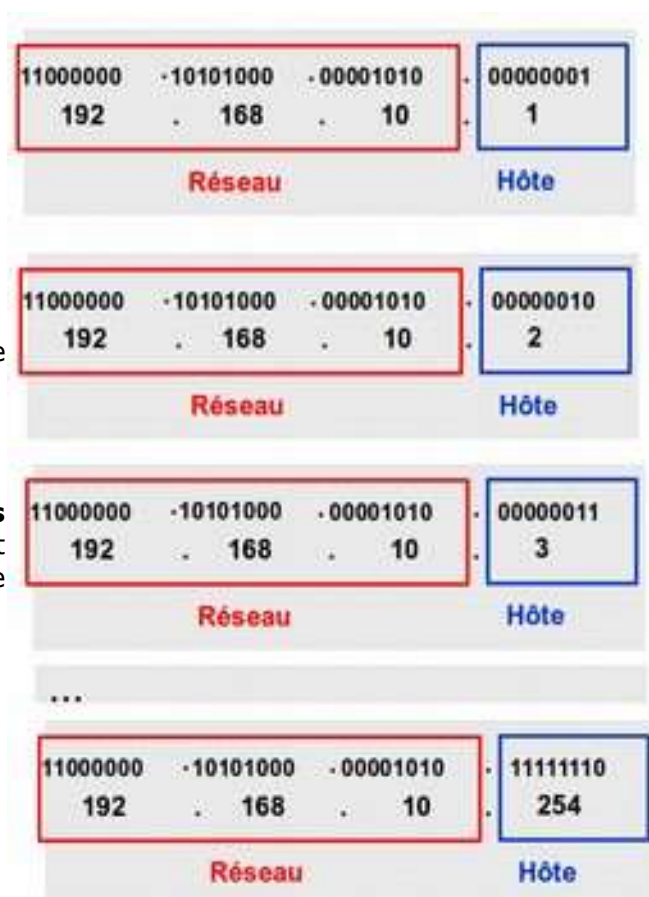
Premier hôte du réseau

L'adresse IP d'un équipement permet de définir précisément :

- le réseau sur lequel est connecté l'équipement,
- l'adresse de l'équipement sur le réseau.

Pour chaque adresse, **une partie des bits représente l'adresse réseau** et l'autre partie **identifie l'hôte** dans le réseau.

Dernier hôte du réseau

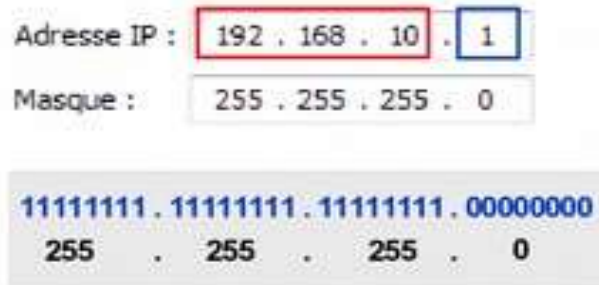


Mais quel est le mécanisme qui situe la limite entre les deux champs ?

2 Le masque

C'est une suite de 32 bits dont la partie des bits qui fixent **l'adresse de réseau est une série continue de 1** (partie gauche) et la partie qui correspond aux **hôtes est une série continue de 0** (partie droite).

Le masque est aussi exprimé en notation décimale pointée.



Un réseau se définit par un groupe d'hôtes dont la partie réseau de l'adresse contient la même configuration binaire et/ou décimale c'est-à-dire que **dans cet exemple les 24 premiers bits de l'adresse d'un hôte dans le réseau sont FIXÉS. Ils valent ici :**

11000000 . 10101000 . 00001010

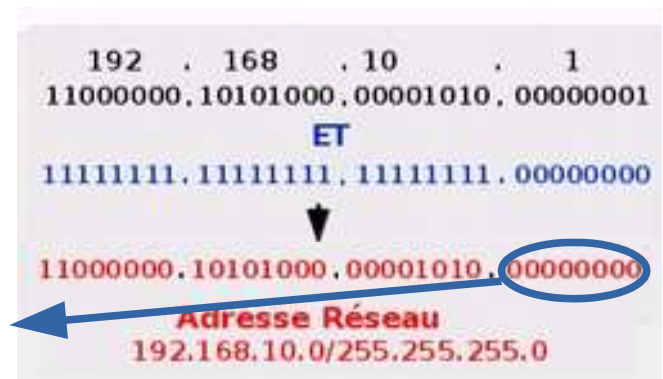
Un ET LOGIQUE entre l'adresse IP d'un poste et son masque permet de déterminer l'adresse du réseau à laquelle appartient le poste.

3 Calcul de l'adresse réseau

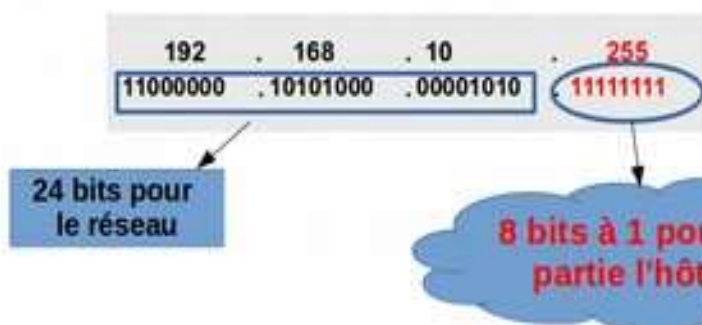
Elle est calculée par application en binaire du masque sur l'adresse IP en utilisant la fonction ET (AND logique).

Seul 1 AND 1 = 1, toutes les autres combinaisons produisent un 0.

On constate que tous les bits de la partie hôte sont à zéro.



4 Calcul de l'adresse de diffusion



L'adresse de diffusion d'un réseau est la **dernière adresse du réseau**.

Elle est donc constituée en positionnant tous les bits de l'hôte à 1.

5 Calcul de la plage adressable

La plage adressable est l'ensemble des adresses que peut prendre un hôte sur le réseau.

La **première adresse** de la plage est donc celle qui suit l'adresse réseau.

192	168	10	1
11000000	10101000	00001010	00000001

La **dernière adresse** de la plage est donc celle qui précède l'adresse de diffusion.

192	168	10	254
11000000	10101000	00001010	11111110

6 Nombre d'hôtes possibles dans un réseau

11000000	10101000	00001010	00000000
192	168	10	0

Le nombre de bits contenus dans la partie hôte détermine le nombre d'hôtes possible sur un réseau ==>

8 bits pour les hôtes ==> $2^8 - 2$ hôtes possibles.

Pourquoi -2

Parce que deux adresses sont réservées et ne peuvent être affectées à un hôte :

- la première adresse (192.168.10.0) représente l'adresse du réseau
- la dernière adresse (192.168.10.255) représente l'adresse de diffusion du réseau.

7 La notation CIDR (Classless Inter-Domain Routing) du masque

Le masque est constitué d'une suite contiguë de 1 suivie d'une suite de 0 ; **l'information utile est le nombre de 1 dans le masque.**

Une autre notation (la plus utilisée actuellement) consiste à faire suivre une adresse donnée par le nombre de bits égaux à 1 dans le masque.

Exemple : 192.168.10.0 avec le masque 255.255.255.0 correspond à 192.168.10.0/24

II Adresses publiques, privées et classes d'adresses

Un des principes du protocole IP est que chaque hôte a une adresse IP unique. C'est facile dans un réseau local privé mais qu'en est-il sur Internet où plus de 2 milliards d'hôtes sont interconnectés.

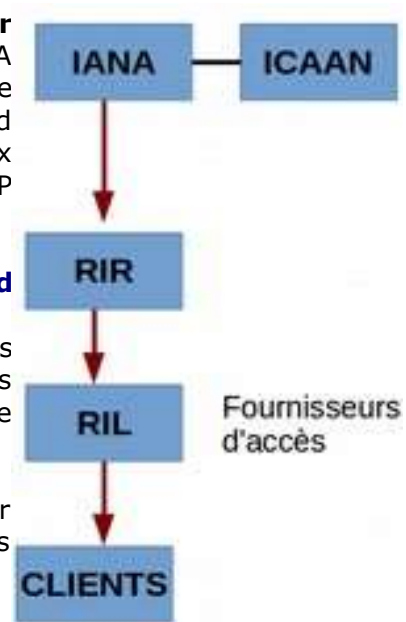
1 Adresses publiques

Les adresses publiques sont celles que l'on utilise sur le réseau public Internet. Elles sont attribuées par l'IANA (Internet Assigned Numbers Authority) [composante de l'ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers), autorité suprême de régulation de l'internet] aux Registres Internet Régionaux (**RIR**) [RIPE-NCC (Réseaux IP Européens) pour l'Europe et le Moyen-Orient].

Elles sont garanties pour être uniques au niveau mondial

Les RIR distribuent ces blocs d'adresses à des **RIL** (registres Internet locaux) qui sont en règle générale des fournisseurs d'accès à Internet (FAI). Ces derniers les distribuent ensuite à leurs clients.

Chaque organisation ou particulier peut donc se voir attribuer (à sa demande) une plage d'adresses publiques (ou une seule adresse IP publique) pour son réseau.



Par exemple, l'adresse IP publique fixe du lycée est : ==> **C'est grâce à cette adresse que l'on peut accéder depuis Internet à nos serveurs.**

2 Les classes d'adresses

À l'origine, l'adressage IPv4 regroupait les plages d'adresses en cinq classes (seules les trois premières A, B et C sont présentées ici) : **c'était l'adressage par classe**. Avec cette méthode, le masque de réseau était déduit de l'adresse IP et les routeurs utilisaient ce masque implicite : il était impossible d'en changer.

Les classes d'adresse A, B et C définissaient des réseaux d'une certaine taille, ainsi que des blocs d'adresses particuliers pour ces réseaux, comme indiqué ci-dessous. Une entreprise ou une administration se voyait attribuer un bloc d'adresses entier de classe A, B ou C selon la taille du réseau de l'organisation.

La classe d'une adresse IP était fixée en fonction des **bits de poids forts** (les bits les plus à gauche) du premier octet de l'adresse avec un **masque par défaut**.

Classe	Plage du Premier octet	Premier octet En binaire	masque de sous réseau	Nombre de hôtes possibles	Nombre de réseaux possibles
A	1-127**	0xxx xxxx	255.0.0.0	$2^{24}-2=16777214$	126
B	128-191	10xx xxxx	255.255.0.0	$2^{16}-2=65534$	16384
C	192-223	110x xxxx	255.255.255.0	$2^8-2=254$	2097152
D Multicast	224-239	1110 xxxx	255.255.255.255	Adresse unique	Adresse unique
E Réservee	240-255	1111 0xxx	Non défini	Adresse unique	Adresse unique

Source : wikipedia.

Exemples :

IBM, XEROS : classe A - Microsoft : classe B ==> **Gros gaspillage d'adresses**

La notion de classe est obsolète depuis le milieu des années 1990. La détermination du masque ne tient plus compte de la classe d'adresse. **N'importe quelle adresse IP peut ainsi actuellement être associée à n'importe quel masque, c'est ce que l'on appelle l'adressage sans classe (classless).**

3 Adresses privées

Les adresses privées sont celles qui sont utilisées en interne dans une organisation ou chez un particulier. Par exemple, l'adresse de votre poste : 10.221.96.1. Elles permettent de créer des réseaux locaux sans aucun risque « d'interférences ».

Voici les adresses non routables sur Internet dont tout le monde peut se servir pour son entreprise ou pour chez soi. **Elles ne seront jamais attribuées par l'IANA.**

Classe A :	réseau 10.0.0.0	de 10.0.0.0 à 10.255.255.255
Classe B :	réseaux 172.16.0.0 172.17.0.0 ... 172.31.0.0	de 172.16.0.0 à 172.16.255.255 de 172.17.0.0 à 172.17.255.255 ... de 172.31.0.0 à 172.31.255.255
Classe C :	réseaux 192.168.0.0 192.168.1.0 ... 192.168.255.0	de 192.168.0.0 à 192.168.0.255 de 192.168.1.0 à 192.168.1.255 ... de 192.168.255.0 à 192.168.255.255

À noter que les plages d'adresses privées ont été définies dans chaque classe (car définies dès le début) mais qu'il est actuellement possible d'associer par exemple l'adresse de réseau 10.221.0.0 (classe A) au masque 255.255.0.0 (caractéristique de l'ancienne

Adresses privées spéciales que l'on ne peut pas attribuer à un poste

Les adresses de **127.0.0.0 à 127.255.255.255** sont utilisées pour tester la boucle locale, c'est-à-dire la machine elle-même. On utilise en règle générale l'**adresse de bouclage (loopback)**. **127.0.0.1 :**

- elle désigne l'équipement local ;
- elle existe toujours ;
- elle simule un accès réseau (même sans réseau) ;
- on l'utilise lors des communications locales ou les tests.

Les adresses de **169.254.0.0 à 169.254.255.255** sont utilisées pour l'auto-configuration dans les environnements où aucune configuration IP automatique n'est disponible.

L'adresse de réseau qui identifie le réseau. Dans la plage d'adresses IPv4 d'un réseau, c'est la plus petite adresse par exemple **192.168.10.0/24**

L'adresse de diffusion qui est la dernière adresse disponible du réseau. Elle permet de transmettre des données à l'ensemble des hôtes d'un réseau. Pour cela, un hôte peut envoyer un seul paquet adressé à l'adresse de diffusion du réseau, par exemple **192.168.10.255**

L'adresse de diffusion générale : 255.255.255.255 ; pour diffuser sur un réseau dont on ne connaît pas l'identifiant.

III La configuration IP d'un poste

Les 4 paramètres à configurer pour l'adressage IP

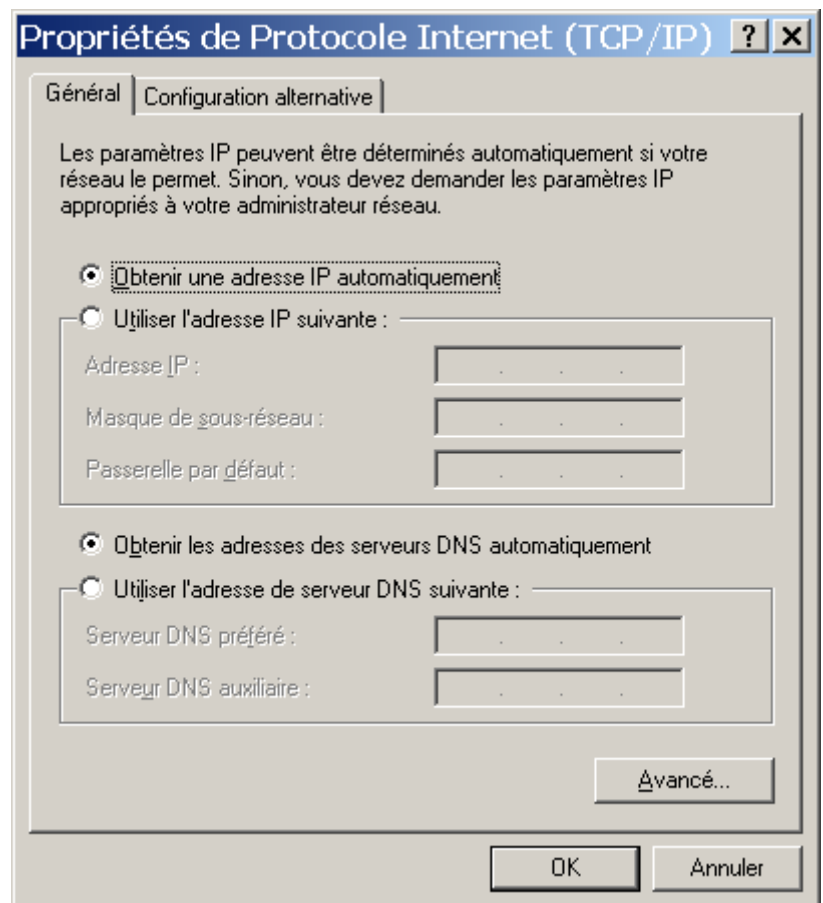
1. L'adresse IP

C'est l'adresse "logique" de la machine choisie pour la localiser dans le sous-réseau auquel elle appartient.

2. Le masque de sous-réseau

Il est identique pour toutes les machines du sous-réseau. Il sert à départager les bits de l'adresse IP qui servent à l'identification du sous-réseau (NetId) de ceux qui servent à y identifier le noeud (HostId).

3. L'adresse de la passerelle C'est l'adresse du routeur qui relie le réseau local à l'extérieur: un réseau local plus vaste ou Internet.



4. L'adresse du serveur DNS préféré

C'est l'adresse du serveur interne ou externe au réseau local qui s'occupera de la résolution des noms. (*Domain Name Service*)

Cette configuration peut être faite "à la main" mais est le plus souvent faite automatiquement en faisant appel aux services d'un serveur DHCP.

Q1. À partir du schéma réseau ci-dessous, donnez un exemple de paramètres IP possibles d'un des hôtes du réseau sachant que le poste utilise aussi un serveur DNS secondaire d'adresse IP 31.3.135.232

Réseau
10.221.0.0
/16



Adresse IP :
Masque :
Passerelle :
Serveurs DNS :

Sources : www.courstechinfo.be/Reseaux/TCP/IP.html (Luc De Mey)